RYHMÄKIRJE YRITYKSILLE

näyttö

MIKROVUON UUTISLEHTI JOULUKUU 1990

GRAAFISEN SUUNNITTELUN ERIKOISNUMERO

SISÄSIVUILLA:

- PATOn peruskurssi .... s. 2
- Miten havaintomatriisi muodostetaan .... s. 2
- Mikrovuo BRAND .... s. 3
- CaeMaticille eniten AutoCAD-ohjelmoinnin resursseja Suomessa .... s. 3
- AutoCAD release 11/386 tärkeimpiä uudistuksia .... s. 4
- AutoCAD: Ohjelmistojen 80-luvun menestystuote .... s. 4—5
- Laitteistovaatimukset .... s. 5
- POM-ARK — Rakennussuunnittelu-ohjelmisto arkkitehdeille .... s. 6
- AutoCAD-sovelluksia sähkösuunnitteluun .... s. 7
- "Ensimmäinen toimitus jännitti eniten" ...... s. 8

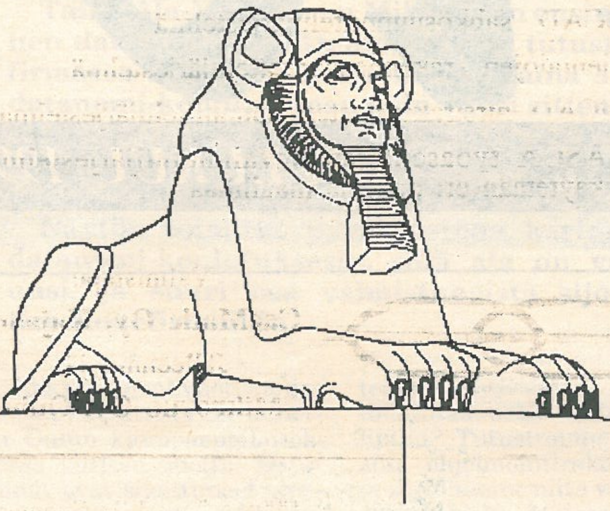
Maahantuoja / valmistaja:

Mikrovuo Oy

Oulu: Nokelantie 47 A 1
90150 Oulu, p.981-336596

Helsinki: Malminrinne 4 D Tornihuone
00100 Helsinki, p.90-6945028

Miten havaintomatriisi muodostetaan



Havaintomatriisi sisältää datat, joista kaikki tilastolliset laskut tehdään. Havaintomatriisille annetaan oma nimi, joka saa olla korkeintaan 8 merkkiä pitkä. Havaintomatriisin nimen perään Pato lisää tunnuksen .PHM.

Uudessa Patossa havaintomatriisi voidaan laatia seuraavilla tavoilla:

1. Yhdestä tai useammasta Paton havaintoaineistosta (pääte .PAT),
2. Mistä tahansa taulukon muotoisesta tekstitiedostosta, jossa sarakkeet ovat allekkain ja niiden välissä on vähintään yksi tyhjä merkki (koodi 32),
3. Mistä tahansa taulukon muotoisesta tekstitiedostosta, jossa sarakkeet on eroteltu toisistaan jollakin erottavalla merkillä (erotintiedosto).

Paton havaintoaineisto tai editorissa oleva taulukko voidaan tallettaa levylle erotintiedostoksi. Näin havaintoaineistoja ja taulukoita voidaan siirtää taulukkolaskenta-, tietokanta- tai muihin tilasto-ohjelmiin (esim. Microsoftin Excel, Statgraphics, Harvard Graphics jne.).

Paton havaintoaineisto

Havaintoaineisto on syöttö-ohjelmalla laadittu taulukon muotoinen tekstitiedosto.

Taulukon sarakkeet ovat muuttujia ja rivit havaintoyksiköitä. Ensimmäisellä rivillä on taulukossa olevien muuttujien lukumäärä ja muuttujien nimet. Toisella rivillä on muuttujien pituudet. Varsinaiset havaintoarvot alkavat kolmannelta riviltä.

Ensimmäinen sarake on varattu havaintoyksiköiden nimille. Varsinaiset havaintoarvot alkavat toiselta sarakkeelta.

Kaikkien sarakkeiden leveys on kahdeksan merkkiä. Tämän lisäksi sarakkeiden välissä on yksi tyhjä merkki. Tästä johtuu, että muuttujien ja havaintoyksiköiden nimet sekä havaintoarvojen numeroiden määrä saa olla korkeintaan kahdeksan merkkiä.

Taulukko 1.

– Vasemmassa yläkulmassa oleva numero 5 on muuttujien lukumäärä.

– Sen jälkeen ensimmäisellä rivillä on muuttujien nimet: RYHMÄ, B1, B2, B3 ja B4. Toinen rivi alkaa tähdellä.

– Tähti on varattu merkiksi siitä, että tällä rivillä on muuttujien pituudet. Muuttujien pituudet tässä aineistossa ovat 1, 1, 1, 1 ja 2 merkkiä. Ensimmäisellä sarakkeella rivistä kolme lähtien on havaintoyksiköiden nimet. Havaintoyksiköitä tässä aineistossa on siis kahdeksan.

– Puuttuva tieto on havaintoaineistossa tyhjä kenttä. Tässä aineistossa on yksi puuttuva tieto: havaintoyksiköllä neljä muuttujassa B3.

Paton syöttöohjelmalla tehdyn havaintoaineiston nimen tunnuksena on .PAT pääte. Kaikki nämä tiedostot ovat normaaleja tekstitiedostoja ja niitä voidaan lukea esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelmiin. Jos niitä muokataan muilla ohjelmilla, on tärkeää, että sarakkeet ovat yhteensä 8+1 merkkiä leveitä ja että kaksi ensimmäistä riviä sisältävät vaadittavat tiedot muuttujien lukumäärästä, nimistä ja pituuksista.

Havaintoaineistoon voidaan lisätä ja sieltä poistaa muuttujia eli sarakkeita. Tällöin on varmistauduttava siitä, että vasemmassa yläkulmassa oleva numero, joka ilmoittaa muuttujien lukumäärän, on ajan tasalla.

Havaintoaineistossa havaintoyksiköiden nimet voivat olla numeroita (syöttöohjelma numeroi ne automaattisesti) tai korkeintaan 8 merkkiä pitkiä nimiä. Havaintomatriisin laatimisen yhteydessä muut kuin numeroarvot muutetaan järjestysluvuiksi.

Usean havaintoaineiston yhdistäminen

a) Lue havaintoyksiköitä

Patossa on kaksi menetelmää, joilla havaintoaineistoja voidaan yhdistää. Syöttöohjelmassa olevien havaintoyksiköiden perään voidaan lukea uusi havaintoaineisto. Tällöin se liitetään automaattisesti entisten havaintoyksiköiden perään. On varmistauduttava siitä, että uudessa aineistossa olevien muuttujien järjestys on sama kuin syöttöohjelmassa jo olevan aineiston.

A
+
B

Havaintoaineiston A ja B yhdistäminen peräkkäin lisää havaintoyksiköiden lukumäärää.

b) Lue muuttujia

Havaintoaineistoja voidaan yhdistää myös niin, että uudesta havaintoaineistosta luetaan muuttujia entisten muuttujien perään. Tällöin uusi aineisto siis liitetään entisen viereen eikä sen perään, kuten havaintoyksiköitä luettaessa.

Havaintoyksiköiden nimien on oltava molemmissa aineistossa samoja. Ohjelma liittää uudet muuttujat vain sellaisten havaintoyksiköiden perään, joiden nimet vastaavat toisiaan. Havaintoyksiköiden ei näin tarvitse olla samassa järjestyksessä.

A + B

Havaintoaineiston A ja B yhdistäminen vierekkäin lisää muuttujien määrää.

c) Suurien aineistojen yhdistäminen

Edellä kuvatut menetelmät ovat mahdollisia vain, jos havaintoaineistot ovat sen kokoisia, että ne kaikki mahtuvat samanaikaisesti syöttöohjelman muistiin. Jos yhdistettävät havaintoaineistot ovat liian suuria mahtuakseen yhtä aikaa muistiin, voidaan käyttää Siirrot-ohjelmassa olevaa vaihtoehtoa Havaintoaineistot usean havaintoaineiston yhdistämiseksi. Tällöin ei ole mahdollista lukea aineistoon uusia muuttujia. Tämän takia havaintoaineistoista ei kannata tehdä liian suuria.

5	RYHMÄ	B1	B2	B3	B4
*	1	1	1	1	2
1	1	3	4	7	7
2	1	6	5	8	8
3	1	3	4	7	9
4	2	3	3		8
5	2	1	2	5	10
6	2	2	3	6	10
7	2	2	4	5	9
8	2	2	3	6	11

Taulukko 1. Esimerkki Paton havaintoaineistosta

RYHMÄ	B1	B2	B3	B4
1	3	4	7	7
1	6	5	8	8
1	3	4	7	9
2	3	3		8
2	1	2	5	10
2	2	3	6	10
2	2	4	5	9
2	2	3	6	11

muuttujien nimet
havaintoarvot

puuttuva tieto on
4. havaintoyksikössä
muuttujassa B3

Taulukko 2.

```
RYHMÄ,B4,B1,B2,B3,B4
1,7,3,4,7,7
1,8,6,5,8,8
1,9,3,4,7,9
2,8,3,3,,8
2,10,1,2,5,10
2,10,2,3,6,10
2,9,2,4,5,9
2,11,2,3,6,11
```

Taulukko 3. Esimerkki erotintiedostosta jossa erottimena on pilkku.

puuttuva tieto on
4. havaintoyksikössä
muuttujassa B3

Liian suuria havaintoaineistoja voidaan kuitenkin pilkkoa pienemmiksi Siirrot-ohjelman avulla.

Kun havaintoaineistoja yhdistetään siirrot-ohjelmalla, on varmistauduttava siitä, että kaikissa aineistossa olevien muuttujien järjestys on sama.

Muut taulukkomuotoiset tiedostot

Pato pystyy muodostamaan havaintomatriisin myös muuntyyppisistä taulukon muotoisista tekstitiedostoista. Tällöin käytetään Siirrot-ohjelmaa.

Siirrot-ohjelmassa on kaksi vaihtoehtoa: taulukkotiedostot ja erotintiedostot.

Taulukkotiedostot (Taulukko 2)

Taulukkotiedostot ovat tiedostoja, joissa sarakkeet ovat alakkain ja niiden välissä on vähintään yksi tyhjä merkki. Ohjelma etsii sarakkeet siten, että kun piirretään pystysuora viiva sarakkeiden väliin, on sieltä löydyttävä sellainen väli, jossa ei ole yhtään numeromerkkiä. Löydettyään tällaiset välit, ohjelma piirtää sarakkeiden jaon kohdalle pystyviivat.

Taulukko voi sisältää myös rivin, jossa on muuttujien nimet. Tällainen rivi merkitään siirtämällä kohdistin tälle riville ja painamalla F3 näppäintä. Jos taulukossa ei ole muuttujien nimiä, nimeää ohjelma muuttujat numeroin.

Varsinaisten havaintoarvojen alkamisrivi merkitään F4 näppäimellä. Näiden alku täytyy olla muuttujien nimirivin alapuolella. Ennen alkamisrivin merkitsemistä on kohdistin siirrettävä sen sarakkeen alkuun, josta numeroarvot alkavat.

Erotintiedostot (Taulukko 3)

Erotintiedostot ovat tekstitiedostoja, joissa sarakkeet on erotettu toisistaan jollakin erottavalla merkillä, kuten Tab-merkillä (9) tai pilkulla (44) (esimerkiksi Excelin tekstitioedostossa erotin on Tab-merkki).

Muuten havaintomatriisi muodostetaan samalla tavalla kuin taulukkomuotoinen tiedostokin.

PATOn peruskurssi

Tässä lehdessä aloitamme PATO-ohjelmiston peruskurssin. Pato on Mikrovuo Oy:n tilasto-ohjelmisto, joka on ollut markkinoilla jo yli kymmenen vuotta. Syksyllä 1990 siitä ilmestyi uusi entistä ehompi versio numero kolme.

Perurkurssin lisäksi alamme julkaista käyttäjien meille lähettämiä kysymyksiä, ideoita, käyttövihjeitä ja parannusehdotuksia. Nämä voidaan lähettää Näytön toimitukseen, jonka osoite on:

Mikrovuo Oy
Näyttö-lehti
Nokelantie 47 A 1
90150 Oulu

näyttö

Julkaisija: Mikrovuo Oy
Nokelantie 47 A 1
90150 OULU
981-336 596, 336 814

Painos *10 000*
Toimitus *Raimo Jormalainen*
Kari Kotiranta
Tuula Kotiranta
Juhani Lindqvist
Tapani Niemi

Painopaikka: Liitto Oy

CaeMaticilla eniten AutoCAD-ohjelmoinnin resursseja Suomessa

Puolen vuosikymmenen aikana CaeMatic Oy on tehnyt uranuurtavaa pioneerityötä järjestelmäsuunnittelussa. Vaikka aluksi yritys oli aikaansa edellä ja joutui odottamaan kysynnän heräämistä, nyt firma on alansa huippuja Suomessa. Sen tuotteita myydään ulkomaillakin.

– CaeMatic Oy on saavuttanut järjestelmäkehityksessä tason,jolta on edellytykset siirtyä todella tehokkaaseen tietämystekniikan hyödyntämiseen teknisen suunnittelun ja tuotannon järjestelmissä, kertoo CaeMaticin toimitusjohtaja Mauri Kemppainen.

Firma perustettiin vuonna 1986 ja se on erikoistunut tietokoneavusteisten teknisen suunnittelun ja tuotannon järjestelmien kehittämiseen.

– Olemme parhaillaan käynnistämässä asiakkaidemme ja yhteistyökumppaneiden kanssa projektia, jossa määritellään teknisen suunnittelun asiantuntijajärjestelmän vaatimukset. Sen perusteella valitsemme myös sopivat tietämystekniikan kehitysvälineet.

Moderni lähtökohta

Kemppainen kertoo, että jo toiminnan alkuvaiheessa päätettiin periaatteessa, etteivät he kehitä kaikkia alusta asti vaan keskittyvät sovellus- ja toimialakohtaisten ohjelmisto-osien kehittämiseen. He päättivät, että järjestelmien rakentamisen pohjana käytetään mahdollisimman uudenaikaisia ja tehokkaita kansainvälisesti käytettyjä CAD-ohjelmistoja.

– Kartoitimme eri CAD-vaihtoehdot, joista päädyimme selvään ratkaisuun, AutoCAD:iin. Siinä oli kaikki nykyaikaisen CAD-ohjelmiston piirteet. Se ei ollut pelkästään piirtämisohjelmisto vaan sen perustalle voitiin kehittää myös teknisen suunnittelun vaatimat lisäpiirteet kuten materiaalin hallinta, tekninen laskenta ja liitynnät muihin järjestelmiin.

AutoCAD:in tehokas kehityskieli, tekoälykieli, vaikutti myös ratkaisevasti tämän ohjelmiston ylivoimaisuuteen.

Vajaa vuosi AutoCAD-valinnan jälkeen CaeMaticissa päätettiin lähteä kehittämään järjestelmiä myös HP:n ME-ohjelmiston päälle. ME-ohjelmisto oli ominaisuuksiltaan AutoCAD:n tasoa. AutoCAD toimi aluksi DOS-käyttöjärjestelmällä ja HP:n ME-ohjelmisto UNIX-käyttöjärjestelmällä.

– Aluksi lähdimme rakennussuunnitteluohjelmista, seuraavaksi siirryimme teleyritysten teknisiin, karttapohjaisiin, suunnittelujärjestelmiin ja myös karttapohjaisiin kunnallistekniikan suunnittelujärjestelmiin. Myöhemmin otimme mukaan myös teollisuuden suunnittelujärjestelmät, Kemppainen selostaa.

Pioneerityötä

Viisi vuotta sitten, kun CaeMatic alkoi toimia, Suomessa käytettiin jonkin verran CAD-järjestelmiä. Ne olivat piirtämisohjelmia, ja niitä oli yleensä vain suurimmilla yrityksillä.

Kokemusten lisääntyessä firmoissa todettiin, että pelkkä piirtämisen automatisointi ei kannata taloudellisesti. Niinpä CaeMatic alkoi kehittää CAE-järjestelmiä, joiden päätehtävä oli tuottaa taloudellista hyötyä. Tässä mielessä firma teki uranuurtavaa työtä Suomessa.

– Pioneerin osa on monesti vaikea. Kehitimme markkinoille aluksi ehkä liiankin nykyaikaisia ohjelmistoja. Vastaavan tasoisia ei ollut juuri muita, toimitusjohtaja muistelee.

– Näyttää siltä, että markkinoilla täytyy olla kilpailua ennen kuin kauppa alkaa käydä ja ratkaisut hyväksytään. Jos on edellä aikaansa, tarvitaan pääomaa kysynnän heräämiseen. CaeMaticilla meni lähes kaksi vuotta ennen kuin kilpailevia järjestelmiä ilmestyi myyntiin.

Entä nyt?

CaeMatic Oy:n perusohjelmistot ovat osuneet kohdalleen. AutoCAD on tällä hetkellä maailman myydyin CAD-ohjelmisto, Suomessakin se on selvästi ylivoimaisin.

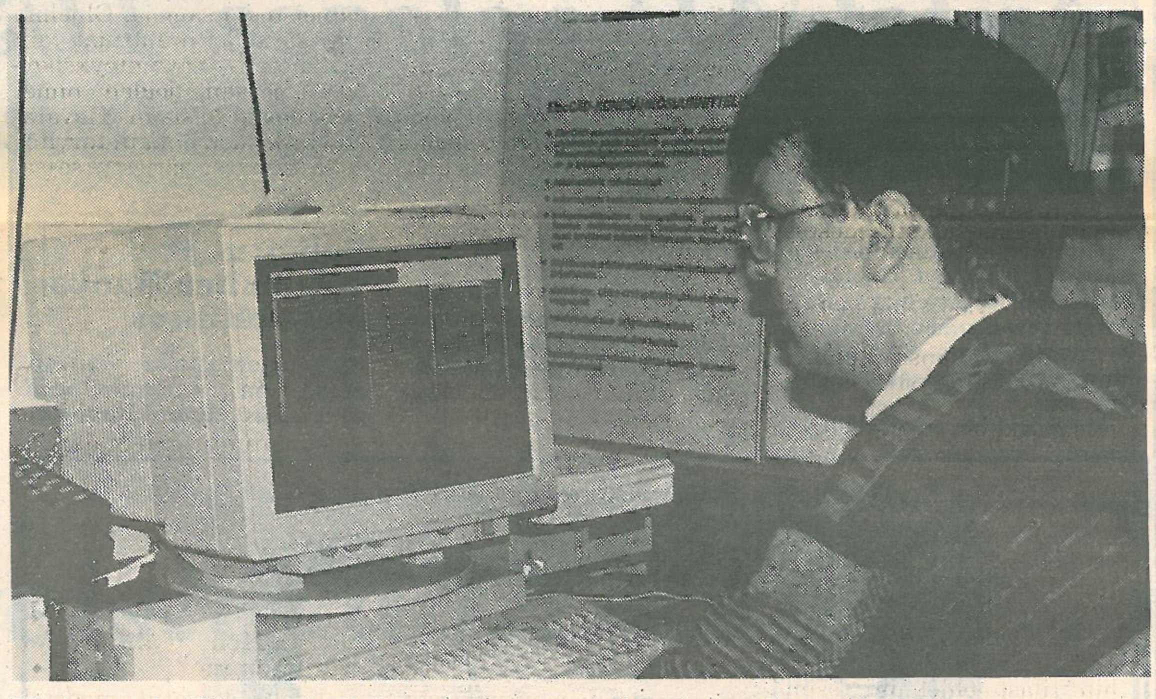
CaeMatic on onnistunut kehittämään muutamia teknisen suunnittelun kokonaisjärjestelmiä, joita käytetään eri puolilla Suomea ja joitain kappaleita ulkomaillakin.

Matalallakin markkinointiprofiililla CaeMaticin tuotteita ja osaamista kysytään ja toimitusjohtaja Mauri Kemppainen uskoo, että firman tekninen osaaminen oman alansa järjestelmäkehityksessä on Suomen huippua.

CaeMaticin tuotteita:

- MecCad kone- ja mekaniikkasuunnittelujärjestelmä
- Kossu konesähkösuunnittelujärjestelmä, jota on myyty myös Ruotsiin
- ElecCAD sähkösuunnittelujärjestelmä
- Pt-pientalojen rakennesuunnittelujärjestelmä
- HirsiCAD hirsirakennusten suunnittelujärjestelmä
- OWASCA työasentojen havainnointijärjestelmä, jota käytetään eri puolilla maailmaa

Valmistaja:
CaeMatic Oy, Kajaani
Jälleenmyyjä:
Mikrovuo Oy, Oulu



Tietämystekniikka on keskeinen osa CaeMaticin ohjelmistoja, kertoo Jukka Meklin.

Mikrovuo BRAND

Mikrovuo 386/486 tietokoneet ovat saaneet hyvän vastaanoton. Ne ovat hyvin toimivia – niillä on hyvä maine. Toisin sanoen olemme onnistuneet kehittämään toimivan tuoteperheen.

Tämä Mikrovuon uutislehti käsittelee pääteemana graafista suunnittelua. Graafinen suunnittelu vaatii tietokoneelta tehoa ja toimintavarmuutta – Mikrovuo 386/486 on oikea valinta, se toimii virheettä yötäpäivää.

Yleensä tietokoneiden myynnissä pyritään mahdollisimman halpaan hintaan – me Mikrovuolla olemme etsineet ja myös löytäneet parhaat tietokoneen rakenneosat – Mikrovuo 386/486 on siksi erittäin luotettava ja toimintavarma.

Olemme tyytyväisiä siihen, että olemme saaneet asiakkaiksemme laatutietoisia ja vaativia yrityksiä, jotka arvostavat tietokoneen toimintavarmuutta, myyjän ammattitaitoa ja jatkuvuutta. Mikrovuo on toiminut 11 vuotta.

Me Mikrovuolla teemme parhaamme.

Kari Kotiranta

ARTECin hiiret

AM23 ARTEC

- MS- ja PC MOUSE - yhteensopiva, valinta kytkimellä
- optomekaaninen, erottelutarkkuus valittavissa
- lisäksi dynaaminen erottelutarkkuus painonapista
- MENU-kirjasto keskeisimmille ohjelmistoille
- omia MENUja voi tehdä itse
- kätisyyden vaihtomahdollisuus

A20 ARTEC ja A20 PLUS ARTEC

- MS- ja PC MOUSE - yhteensopiva, valinta kytkimellä
- optinen, suorien viivojen pysty- ja vaakalukitus

TUTUSTU MIKROVUOLLA
p. 981-336596

AutoCAD: Ohjelmistojen 80-luvun

Autodesk AB, alunperin ruotsalainen, nyt ylikansallinen ohjelmistotalo, aloitti graafisen suunnittelun tietokoneohjelmistojen kehittämisen 80-luvun alussa. Nyt ohjelmisto on ylivoimaisen standardin asemassa kaikkialla maailmassa.

Parhaimpia syitä markkinajohtajuuden saavuttamiseksi on varmasti ohjelmiston yleiskäyttöisyys ja erittäin voimakas kehitystyö. Ohjelmiston ominaisuudet ovat käyttäjien toiveita ja yleiskäyttöisyys takaa graafisen alan suunnittelijoiden ja valmistajien tietojärjestelmien yhteensopivuuden.

Avoin ohjelmoitavuus ja laitteistoriippumattomuus tukevat ohjelmiston sopivuutta käytäntöön.

Ohjelmisto oli ensimmäinen tuote markkinoilla. 80-luvun alusta saakka on tuotteesta ilmestynyt markkinoille yhä uudempia versioita. AutoCAD-ohjelmiston asemaa voidaan verrata Microsoftin johtavaan asemaan käyttöjärjestelmämarkkinoilla.

Yhteensopiva

AutoCAD-ohjelmisto on tunnettu kauan kaikkialla maailmassa. Tämän takia kaikki itseänsä kunnioittavat laitevalmistajat tarjoavat AutoCAD-yhteensopivuutta. Tänä päivänä ei ole mieltä tuoda markkinoille esimerkiksi yhtään näytönohjainkorttia, jos se ei toimi AutoCAD-ympäristössä.

AutoCAD käyttää tarkoin hyväksi tietokonelaitteiden ominaisuudet ja siksi valmis työasema usein testataan AutoCAD-ohjelmistolla lopullisessa asennuksessa.

Lisäksi ohjelmistosta on versioita monille käyttöjärjestelmille ja monille eri laitemerkeille. Tästä seuraa yhteensopivuus eri laitteistoympäristöistä huolimatta.

Laitetoimittajan kannalta paras asia on kuitenkin tyytyväiset asiakkaat. Ohjelmisto on käytännöllisesti katsoen virheetön ja se sisältää niin paljon ominaisuuksia, että niitä pystytään esittämään esitteissä ja mainoksissa vain pintapuolisesti.

AutoCAD ei häpeä perinteellisten työasemakoneiden rinnalla vaikka onkin edullinen.

AutoCad-liikeideat

AutoCAD-ohjelmiston markkinastandardin asema näkyy myös siinä, että monet ohjelmistotalot uskaltavat perustaa liikeideansa sen varaan. Ohjelmisto on hyvin yleiskäyttöinen ja pitkälle sovitettavissa eri käyttäjäryhmille.

Enää ei tarvitse kuitenkaan tyytyä vain piirtämisen automatisointiin vaan kysymyksessä on koko yrityksen graafisen tietojärjestelmän kehittäminen.

Tässä lehdessä on esitelty joitakin suomalaisia ohjelmistotaloja, jotka tekevät graafisen alan yrityksille tietojärjestelmäohjelmointia.

Kajaanilainen CaeMatic Oy suunnittelee muun muassa koneenrakennustietojärjestelmiä. Heidän kuuluisin tuotteensa on MecCAD. POM-CAD Oy Jyväskylästä tarjoaa kehittyneen POM-ARK nimisen ympäristön arkkitehdeille. Vantaalainen Ionos Oy on erikoistunut sähkösuunnitteluun ja piiri-

AutoCAD release 11/386 tärkeimpiä uudistuksia

AutoLisp-ohjelmointikielen lisäksi on nyt ohjelmistossa ADS-järjestelmä (AutoCAD development system) käyttäjän omien C-kielisten ohjelmien liittämiseksi ohjelmistoon.

Esimerkkinä on AME-pintamallinnusohjelmakirjasto (Advanced Modelling Extension). Se sisältää C-kielisiä ohjelmia mm. AutoLisp-kirjaston käskyt ja paljon lisäohjelmia pintamallinnukseen.

Suljettu- ja volyymimallinnus-mahdollisuus

Nyt ohjelmistolla voidaan muodostaa kolmiulotteisia kappaleita, kuten kartioita, palloja ja lieriöitä. Näin määriteltyjä suljettuja primitiivejä voidaan jatkokäsitellä normaalisti.

Niitä voidaan yhdistää ja niihin voidaan kohdistaa joukko-operaatioita. Näin syntyy 3-ulotteisia kappaleita, joissa on esim. reikä. 3-ulotteisten kappaleiden suunnittelu helpottuu, koska monimutkaistenkin kappaleiden tilavuus, pinta-ala, massa jne. voidaan laskea kuvasta yksinkertaisten käskyjen avulla.

Extended entity data tarkoittaa sitä, että kaikkiin piirustusalkioihin voidaan sisällyttää uusia parametreja ja ylimääräistä tietoa jopa 16 KB piirtoalkiota kohti.

Tämä kuvatietokannan alkioiden ominaisuus on lisäksi ohjelmoitavissa vapaasti monilla korkean tason ohjelmointikielillä kuten AutoLisp- tai esim. C-kielellä.

Näin on mahdollista toteuttaa uusia tietokantapohjaisia sovelluksia. SDK-ohjelmistopaketti (Software development kit) ohjelmoijille sisältää muun muassa ORACLE-tietokantasovelluksien esimerkkiohjelmalistaukset.

Model space – Paper space

AutoCAD-ohjelmiston aikaisemmista versioista tuttu ikkunointi on kehittynyt edelleen. Valittavana on suunnittelutila ja piirustustila. Nyt ikkunoiden koko voidaan määrätä ja niitä voidaan siirrellä.

Tässä niin sanotussa Paper space tilassa ei kuvaa korjailla, mutta siinä suunnitellaan eri kuvaprojektioiden sijoittelu paperille tarvitsematta tehdä monta eri kuvaa ja yhdistämällä ne.

Komentolyhenteet

AutoCAD-käyttöliittymän sovittaminen kunkin käyttäjän mieltymysten mukaan on saanut uuden piirteen. Komennot voi kukin käyttäjä lyhentää tai muuttaa. On nopeampi kirjoittaa esimerkiksi z-kirjain zoom-käskyn kohdalla.

Tiedostoon ACAD.PGP lisätään vain rivi z,zoom. Näin voidaan määritellä uudelleen vaikka kaikki ohjelmiston ohjauskäskyt.

HELP

Ohjeet saadaan paitsi yleisesti, myös komentokohtaisesti. Uusi versio kertoo ohjeita tarvittaessa myös komentojen kehotteiden ja kysymysten yhteydessä.

Keskusteluikkunat

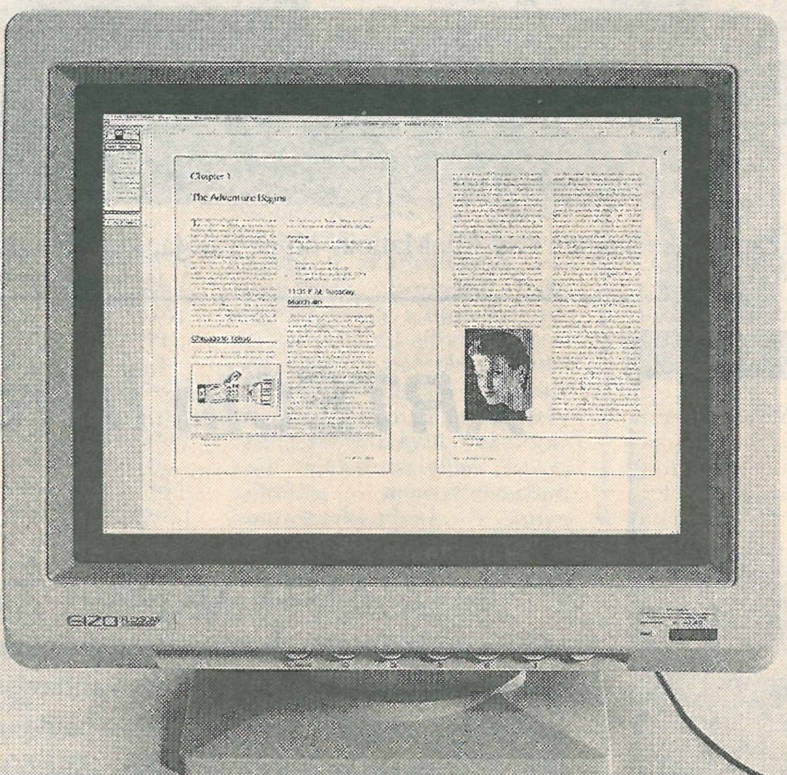
Kaikkiin keskusteluikkunoihin on tullut uusi ilme. Ensiksikin niistä voidaan poistua nopeasti CTRL-C- tai ENTER-näppäilyllä tarvitsematta OK-ruudun osoitusta ja toiseksi ikkunoissa on selailuominaisuus Windows-ohjelmiston tapaan.

Mitoitus

Eri mitoitustyylit valitaan ikkunoista. Lisäksi niitä voidaan määritellä lisää tarvittaessa. Mitoitusmerkintöjen eri osat piirretään tarvittaessa eri väreillä, jolloin piirturi piirtää ne eri tusseilla. Perusviivamitoitus on myös lisätty versioon 11.

Referenssikuvat

Insert-käskyllä voidaan edelleen liittää muita kuvia piirustukseen, mutta EXTREF-käskyllä muiden piirustusten kuvat saadaan näkymään lukematta kuiten-



EIZO® FLEXSCAN™
MODEL 6500
Maahantuoja: Tehokivi Oy, Helsinki
Jälleenmyyjä: Mikrovuo Oy, Oulu, Helsinki

menestystuote

kaaviosuunnitteluun. Ohjelmistojen nimet ovat Sähäkkä ja Pikasso. Tamperelainen ENCAD Oy on tuottanut sähkökeskusten pääkaaviosovelluksen nimeltä KESSU. Nämä ovat vain esimerkkinä AutoCAD ympäristön kehitystyöstä.

Käyttäjän asema

Ohjelmiston valinta on yrityksen strateginen ratkaisu pitkälle tulevaisuuteen. AutoCAD on turvallinen valinta lähes kaikissa tapauksissa.

On hyvä tietää, että sillä voi ratkaista melkein kaikki graafiseen suunnitteluun liittyvät tietojärjestelmän ongelmat. Vahvaan tuotteeseen luotetaan.

AutoCAD tiivistäen:

- turvallinen markkinastandardi
- yhteensopiva muiden toimistojen tietojärjestelmiin
- yhteensopiva muiden ohjelmistojen kanssa
- voidaan liittää yrityksen muihin informaatiojärjestelmiin
- laitteisto- ja toimittajariippumaton
- täydellinen kolmiulotteisuus
- ohjelmoitava
- paljon kehittyneitä toimialakohtaisia sovelluksia
- suurin osa työvoimasta tuntee työskentely-ympäristön
- tulevaisuuden työskentely-ympäristö

AutoCAD release 11

Graafinen suunnitteluohjelmisto arkkitehdeille, insinööreille ja muille suunnittelijoille

- Ohjelmiston valmistaja: Autodesk Ab
- Maahantuoja: FutureCAD Oy, Helsinki
- Jälleenmyyjä: **Mikrovuo Oy, Oulu, Helsinki**

Hinnat 3.12.1990:

AutoCAD 11/386 . . . . 29500 mk
- sisältää ohjelmiston suomenkielisine käsikirjoineen, Future Tools -menun ja 31.1.1991 asti AutoManager -ohjelmiston

AME-tilavuusmallinnuskirjasto . . . . 6500 mk

AutoCAD 10 . . . . 29500 mk
- OS/2, SCO Xenix, Apollo, Sun, Vax, DECstation, Mac

Päivityshinnat:

versiosta AutoCAD 10/386 → 11/386 . . . . 3500 mk

versiosta 10/286 → 11/386 . . . . 4000 mk

versiosta 9 tai aiemmasta → 11/386 . . . . . 4500 mk

AutoCAD US suomalaiseksi versioksi . . . . 7500 mk

+ päivitysmaksu (tarjous voimassa 31.1.1991 asti)

AME-kirjasto päivityksen yhteydessä . . . . 5500 mk

kaan tietoa niistä. Näin esimerkiksi kokoonpanopiirustukset ovat hyvin pieniä kooltaan, mutta niitä ei voi työstää. Muutokset tehdään alkuperäisiin kuviin.

Shade värivarjostus

AutoCAD 11 sisältää nopean yhden valopisteen varjostuskuvan muodostamisen. Näin mallin havainnollistaminen käytännössä on helpompaa.

Verkkotuki

AutoCAD 11 sisältää tiedostolukitukset saman kuvan yhtäaikaisen käytön estämiseksi. AutoCAD ohjelman tarvitsemat väliaikaiset tiedostot ja kuvatietokannan virtuaalisen muistin alue voidaan määrittää haluttuun hakemistoon.

Taustatulostus

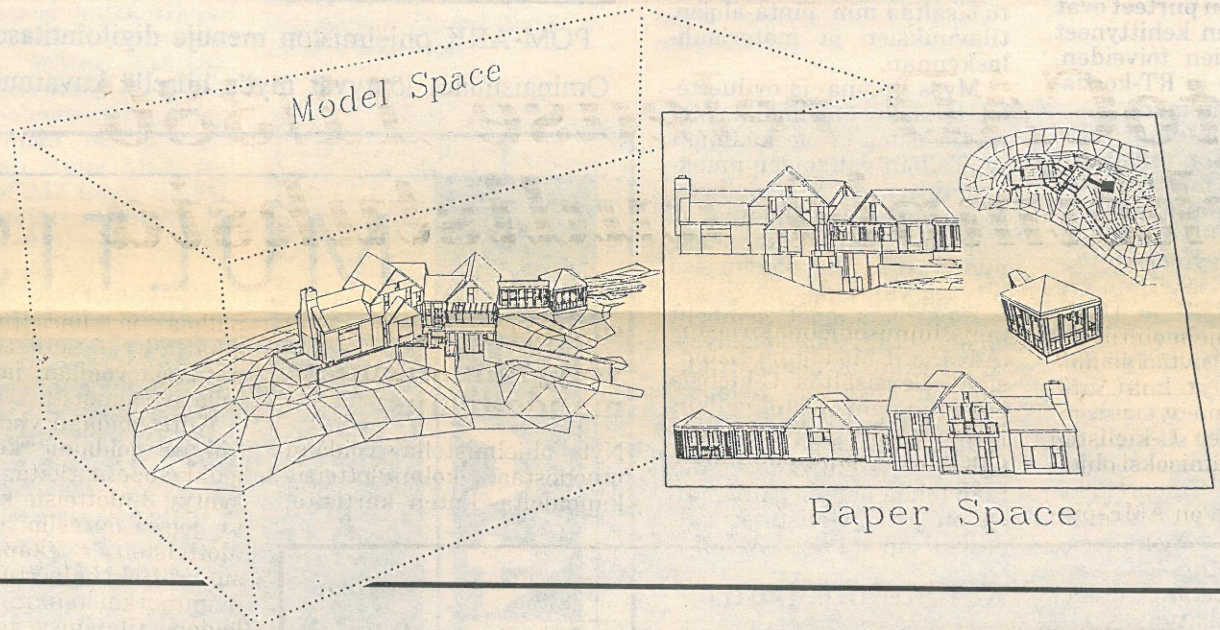
AutoCAD käyttää hyväkseen muita taustatulostusohjelmia. Erikoisesti käyttöjärjestelmän PRINT-ohjelma voidaan asentaa toimimaan taustalla. Tulostus hidastelee tietenkin jos samanaikaisesti koneella työstetään voimakkaasti kuvaa.

Huonot kuvatiedostot

Siirrettäessä kuvia muista ohjelmista saattaa kuvatietokannassa olla epäyhteensopivia määrittelyjä. Kuvatiedosto voi olla muutenkin lukukelvoton. Näitä tilanteita varten on nyt ohjelmistossa käskyt kuvien lukemiseksi ja tarkastamiseksi.

Uusia osoitustapoja

Erittäin monipuoliset koordinaattiosoitustapojen lisäksi on tullut sylinteri- ja pallokoordinaattiosoitustavat.



Laitteistovaatimukset

Keskusyksikkö

AutoCAD 11/386 ohjelmisto vaatii toimiakseen Intel 80386SX, 80386 tai 80486-prosessorilla varustetun tietokoneen. Jos keskusyksikkö on 80386SX tai 80386, niin ohjelma tarvitsee myös 80387SX- tai 80387-matematiikkaprosessorin. 80486 sisältää matematiikkaprosessorin eikä hintaeroa 386-koneisiin ole paljon.

Keskusmuisti

Muistia on oltava ainakin 2 Mb tietokoneessa. Lisäksi sen on oltava extended-tyyppistä muistia eikä sitä kannata määritellä muun tyyppiseksi muistinhallintaohjelmilla.

AutoCAD-käyttää 640 kB:n perusmuistista n.250 kB ja hallitsee 1 MB:n yläpuolista muistia DOS-Extender-ohjelmistolla. Näin muistin käyttö on tehokasta eikä käyttöjärjestelmän rajoituksista ole haittaa. Perusmuistiin mahtuu hyvin erilaiset apuohjelmistot ja esimerkiksi verkko-ohjaimet.

Perusmuistia kannattaa kuitenkin heti laajentaa suuremmaksi. Näin ohjelmiston toiminta nopeutuu entisestään, koska väliaikaisten tietojen tallettaminen kovalevymuistiin vähenee.

Muistin hinta on laskenut n. 400-500 mk/MB ellei lisämuistikorttia tarvitse hankkia. Perusmuistin puskurointi kätkömuistin (Cache) avulla nopeuttaa myös oleellisesti työskentelyä.

Kovalevymuisti

Ohjelmisto tarvitsee tilaa vähintään 3.7 MB. Täydellinen asennus AME-ohjelmistoineen ja esimerkkikuvineen tarvitsee tilaa n. 9 MB. Ohjelmiston toimiessa tarvitaan tyhjää työskentelytilaa 3-5 kertaisesti kuvan kokoon verrattuna.

Kokonaistilantarve on siis n. 20 MB, jolloin asennus, operaatioiden peruutus ja työskentely virheilmoituksitta onnistuu. Jos keskusmuistia on vähän, olisi kovalevymuistin hyvä olla nopea.

Esimerkiksi keskimääräinen hakuaika 15-25 ms ja siirtonopeus 0.8-2 MB/s. Kovalevyn puskurointi kätkömuistin avulla (Disk-Cache) nopeuttaa merkitsevästi levyoperaatioita.

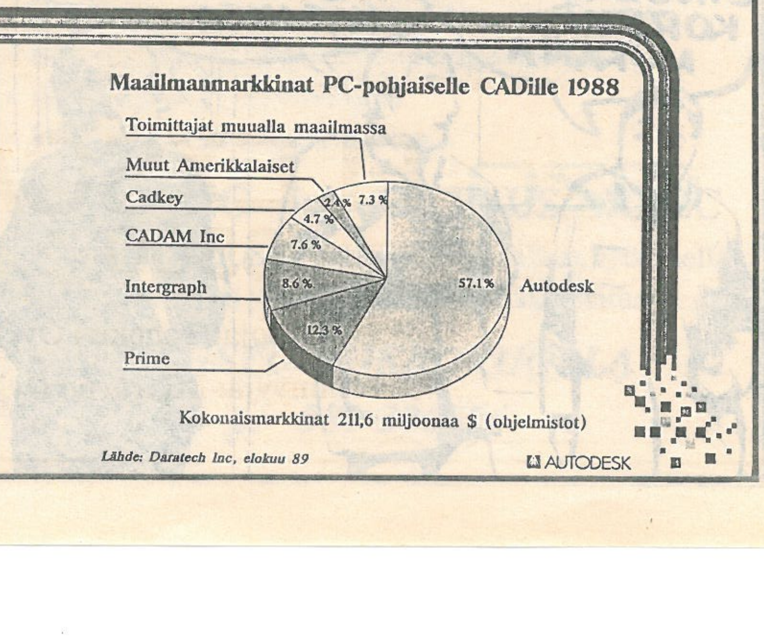
Grafiikka

Työasema varustetaan grafiikkamonitorilla ja grafiikkaohjainkortilla. Työasema voi olla myös kahden monitorin järjestelmä, jolloin grafiikka näkyy toisella monitorilla ja tekstit toisella. Näin grafiikkamonitorin kuvapinta-alaa säästyy enemmän grafiikalle. Lähes kaikki korttivalmistajat tarjoavat AutoCAD-yhteensopivuutta.

Muut vaatimukset

Käyttöjärjestelmän on oltava MS-DOS 3.3 tai uudempi. Koneessa on oltava rinnakkaisliitäntäportti (LPT1) ohjelmistolukkoa varten. Vanhemmissa versioissa käytettiin sarjaporttiin (COM1 tai COM2) liitettävää ohjelmistolukkoa.

Uusi lukko tulee päivityksen yhteydessä ja vanha on palautettava 2 kuukauden kuluessa päivityksestä. Ohjelmistoa ohjataan hiirellä tai digitointitasolla.



POM-ARK – Rakennussuunnitteluohjelmisto arkkitehdeille

Arkkitehdit ovat suhtautuneet penseästi tietokoneisiin. Arkkitehtuuri on taidetta, ja koneet pääasiassa rajoittavat luovuutta. Nyt asenne on muuttumassa uusien kehittyneempien arkkitehtiohjelmistojen ansiosta.

Enää ei tietokonetta koeta luovuuden kahlitsijaksi. Luonnosvaiheen jälkeen suurin osa työajasta usein on käsityötä ja rutiinityöskentelyä. Parhaimmillaan tietokone säästää arkkitehdin arvokasta työaikaa, sanoo Pentti Määttä jyväskyläläisestä POM-CAD Oy:stä.

6 vuoden ohjelmistokehittelyn tuloksena POM-ARK ohjelmisto on yksi kehittyneimpiä AutoCAD-sovelluksia. Ohjelmiston piirteet ovat vuosien mittaan kehittyneet täysin käyttäjien toiveiden, CAD-piirustus- ja RT-kortiston ohjeiden mukaan.

Menetelmä on ollut hyvä, sillä ohjelmisto on toimitettu Pentti Määtän mukaan noin 120 toimistoon ainakin 250-300 AutoCAD-työasemaan. Ohjelmistoa käytetään PC-työasemien lisäksi myös mm. VAX-, SUN- ja DEC-Station työasemissa.

Ohjelmisto sisältää yli 250 Lisp-ohjelmaa ja noin 500 kpl parametrisia symboleja.

POM-ARK 5.0 sisältää rakennussuunnittelusovelluksen POM-RAK. Tällöin myös rakennusinsinöörit voivat käyttää samaa ohjelmistoa. POM-RAK-ohjelmistolla piirretään rakennuksen runkorakenteet, raudoitukset, teräsprofiilit, TT-laatat, ontelolaatat ja palkit, paalut jne.

POM-ARKin toiminta

Perinteelliseen piirustuslautatyöskentelyyn verrattuna työskentely eroaa merkittävästi. Koko piirtäminen tapahtuu tietokoneen kuvaruudulla. Digitointitason osoittimella tai kuvaruutuvalikoista hiiren avulla valitaan tarvittavat operaatiot.

Esimerkiksi seinä piirretään rakennuksen pohjapiirustuskuvassa seinänpiirto-ohjelmalla. Muutamien kysymysten jälkeen ohjelmisto piirtää kuvaruudulle kolmiulotteisen seinärakenteen kohdistuspisteiden mukaan. Seinän jälkeen asetetaan väliseinät, ikkunat, ovet ja kalusteet paikalleen.

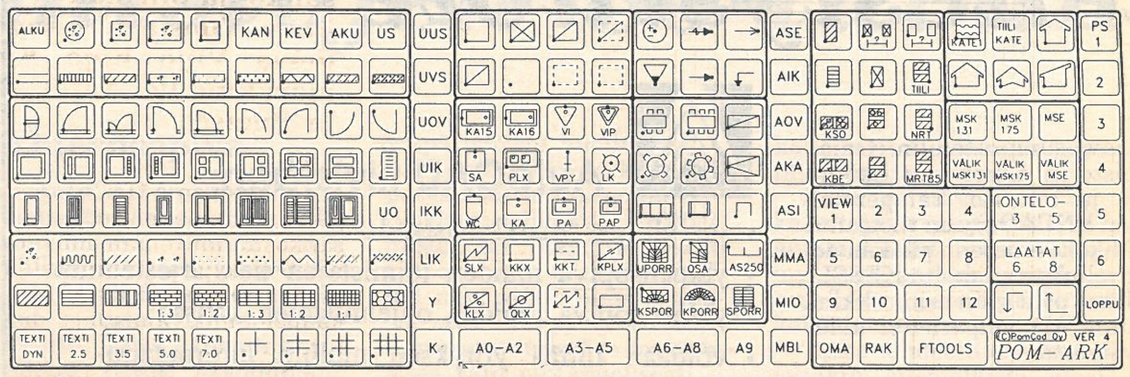
Ohjelmisto tekee myös mitoitusmerkinnät automaattisesti. Mitoitus muuttuu automaattisesti, jos kuvaa muokataan. Automaattisen mitoituksen lisäksi ohjelmisto sisältää mm. pinta-alojen, tilavuuksien ja materiaalilaskennan.

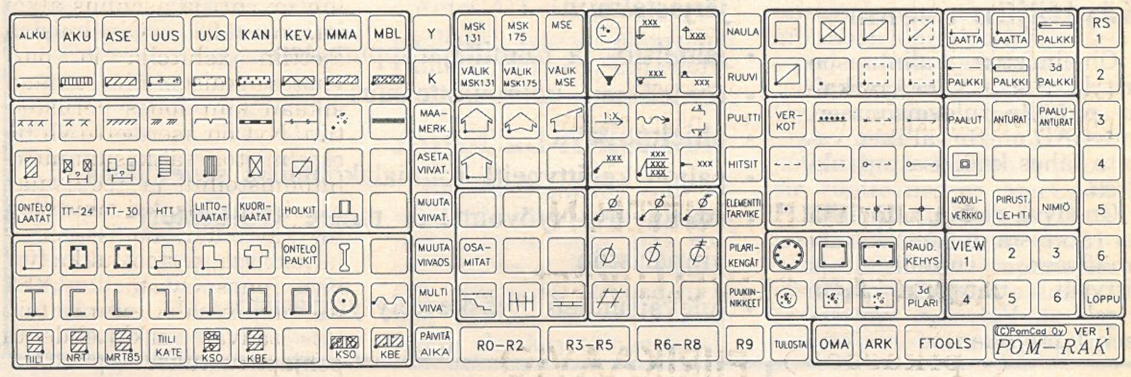
Myös ikkuna- ja oviluettelot tehdään ohjelmalla. Menu-tiedostoa ei ole käännetty. Tällöin valikoiden muokkaaminen on mahdollista. Martelan kalustemenua ja Nokian alumiinirakennemenua varten on ohjelmassa liityntä valmiina.

Käyttäjän omat symbolit ohjelma tallettaa joustavasti. Blockki- ja elementtikirjastojen teko on helppoa. Esimerkiksi talotehtaan sovellus, jossa seinä- tai julkisivumateriaalin vaihto halutaan tehdä nappia painamalla, on jo ohjelmistossa valmiina, sanoo Pentti Määttä.

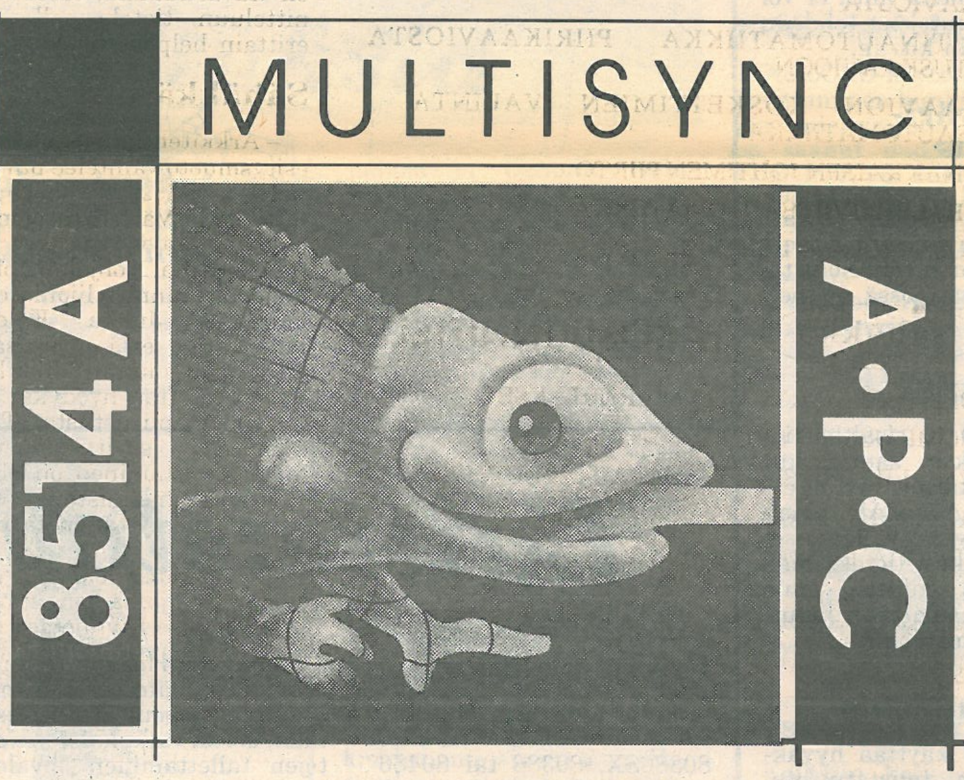
Kolmiulotteisuus

Ohjelmisto piirtää koko suunniteltavan kohteen kolmiulotteisena. Jos kohdetta katsotaan suoraan ylhäältä, näyttää kuva tavalliselta pohjapiirustukselta. Kuvaa käännettäessä AutoCAD-ohjelmiston 3D-käskyillä, rakennuksen ulkonäkö hahmottuu hyvin. Ulkonäkö täydennetään piiloviivojen poistamisella ja perspektiivikorjauksella. Myös erilaiset leikkaukset ja muut projektiot kohteesta syntyvät nopeasti. Kaksiulotteiset kuvat tehdään määrittelemällä huonekorkeudeksi nolla (0.1mm).





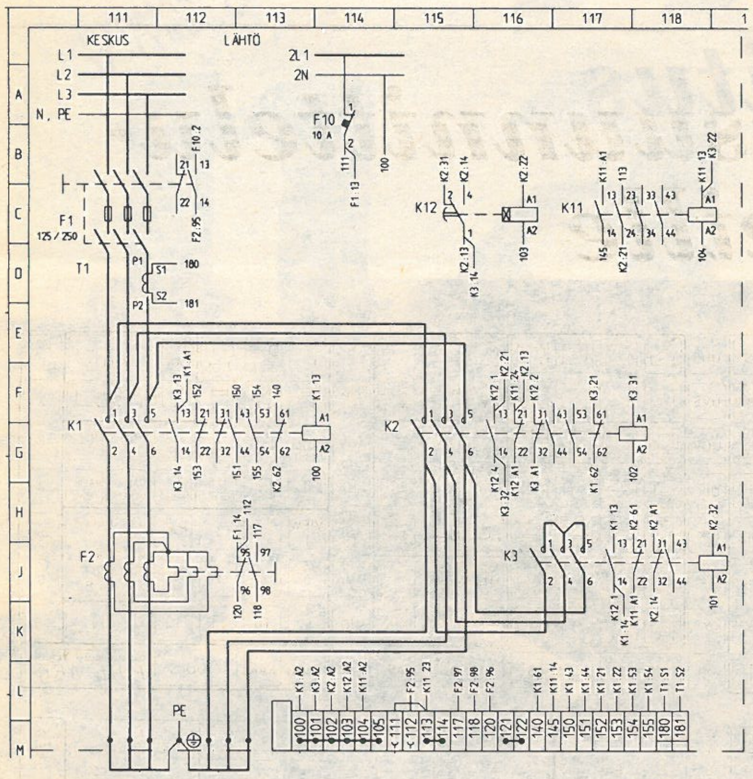
POM-ARK ohjelmiston menuja digitointitasoa varten. Ominaisuudet löytyvät myös hiirellä kuvaruutuvalikoista.



Multisync 3D värimonitori turvaa atk-sijoituksesi.

NEC

Maahantuoja: NEC Finland Oy, Espoo
Jälleenmyyjä: Mikrovuo Oy, Oulu, Helsinki



Osa PIKASSO-ohjelmiston tuottamasta piirikaaviolomakkeesta. Kuvassa pääpiirikaavio.

AutoCAD-sovelluksia sähkösuunnitteluun

Vantaalainen Ionos Oy on erikoistunut sähkö- ja piirikaavio-ohjelmistojen suunnitteluun. Vuosia kestänyt ohjelmistokehitys yhdessä Viljo Kojo Ky:n kanssa on tuonut markkinoille AutoCAD-sovellukset; Sähäkkä ja Pikasso.

Sähäkkä on AutoCAD-ympäristöön ohjelmoitu sähkösuunnittelijan apuväline. Sen avulla suunnittelija piirtää rakennuksien sähkökaapeloinnit, valaisimet, pistorasiat jne.

– Sähäkkä tasosuunnittelun myynti ja asennus alkoi vuonna 1987. Ohjelmistoa alettiin kehitellä jo pari vuotta aikaisemmin, samaan aikaan kun Ionos perustettiin. Nyt on asennettu yli 60 ohjelmistoa sähkösuunnittelutoimistoihin ja teollisuuslaitoksiin. Lisäksi ohjelmistoa käytetään monissa oppilaitoksissa, kertoo Jukka Kaleva Ionos Oy:stä. – Yhä useammin sähkösuunnittelijat saavat arkkitehdeiltä pohjapiirustukset piirtotiedostoina tietokonelevykkeillä. Toinen tapa on scannata piirustukset tietokoneen ymmärtämään muotoon. Kun rakennuksen pohjapiirustus on kuvaruudulla, tasosuunnitteluun tietokoneella on erittäin helppo siirtyä.

Sähäkkä testaa

– Arkkitehtipiirustuksien esitysmuoto vaihtelee piirustuksien tullessa sähkösuunnittelijalle. Värien, tasojen ja blokkien käyttötapa on eri tietokoneilla, ohjelmistoilla ja jopa suunnittelijoilla erilainen. Jukka Kaleva muistuttaa, että myös sähkö- ja LVI-suunnittelijat haluavat käyttää hyödyksi samaa pohjapiirustusta. Tarkastus- ja sovitusmenetelmien kehittäminen on ollut edellytys ohjelmiston soveltamiseksi käyttäjien tarpeisiin.

Hän jakaa mielellään paperipinoa, jossa on muun muassa Arto Kiviniemen ehdottama luonnos arkkitehtipiirustusten yhdenmukaistamiseksi.

Sähäkkä piirustusvälineenä antaa suunnittelijalle vapaamman ympäristön työskennellä. Kaikki kohdat voidaan muuttaa nappia painamalla. Piirtäjän ei tarvitse piirustusta korjatessaan enää raaputtaa, leikata eikä kopioida.

Aksonometriset piirustukset

– Vaikka Sähäkkä käyttää AutoCAD-ohjelmiston loistavaa kolmiulotteisuutta mm. kaapelointihyllyjen esittämisessä, niin aksonometrinen piirustus ei ole kolmiulotteinen projektio vaikka siltä näyttääkin. Jukka Kaleva havainnollistaa väitettään piirtämällä valaisimien kuvia läpinäkyvän levykeaskin kanteen. Kun hän kääntää piirrosta, valaisimet näyttävät siirtyvän ulos pohjakuvasta.

Esitys on täysin kaksiulotteinen piirustus, jossa eri kerrosten pohjapiirustus kallistetaan vinoksi siten, että koordinaatiston y-akseli ei ole kohtisuorassa x-akselin kanssa. Usein myös y-akselin skaalaus muutetaan. Piirustuksesta tulee litteä, salmiakin muotoinen. Kaikki rakennuksen kerrokset esitetään päälekkäin samassa piirustuksessa ja piirretään kerrosten väliset runkokaapeloinnit.

Sähäkkä osaa tehdä aksonometriset piirustukset hetkessä vaikka jokaisen alkuperäisiin piirustuksiin tehdyn muutoksen jälkeen.

Sähäkästä hyötyvät myös rakennuttajat ja urakoitsijat. Kun rakennuttaja saa materiaaliluettelot suunnittelijalta, pystyy hän arvioimaan urakoitsijoiden tarjouksia paremmin. – Toisaalta säästyy myös huomattavan paljon aikaa laskentatyöstä, jos urakoitsijalla on luotettavat, valmiit materiaaliluettelot.

Pikasso

Pikasso on AutoCAD-sovellus piirikaaviosuunnittelijoille, jonka avulla suunnitellaan rakennuksien ja teollisuuslaitoksien sähköjärjestelmiä. Tyypillisiä kohteita ovat ilmastointijärjestelmien ja tuotantolinjojen vahvasähkökomponenttien kytkentäsuunnitelmat ja piirustukset.

Ionos Oy:n ja Sähköinsinööritoimisto Viljo Kojo Ky:n yhteistyön tulos, Pikasso-ohjelmisto, on ollut Jukka Kalevan mukaan markkinoilla vasta vuoden. Sitä on kuitenkin asennettu jo yli 60 AutoCAD-työasemaan.

– Ohjelmiston kehitystyön suurimpia ongelmia on ollut edelleen totuttujen esitystapojen moninaisuus. Toisin kuin tasosuunnittelussa, piirikaaviosuunnittelussa ei suunnittelija ole riippuvainen muiden suunnittelijoiden työstä.

– Esitystapojen epäloogisuus on suurempi ongelma. Ohjelmisto pyrkii kuitenkin noudattamaan SFS-standardin määrityksiä, Jukka Kaleva toteaa.

Ohjelmiston toiminta

Ohjelmisto piirtää ruudulle piirikaaviolomakkeen. Näppäinpainalluksella lomakelehtiä saadaan lisää ja niitä voidaan selata. Nyt lomakkeelle piirretään komponentteja, moottoreita, riviliittimiä, kontaktoreita, sulakkeita, kytkimiä, johdotuksia jne.

Ohjelma esittää symbolit kuvaruudulla symbolivalikkona. Komponenttien symbolit poimitaan ruudulta ja osoitetaan kohdistimella sen paikka. Nyt ohjelmisto automaattisesti merkitsee piirustukseen muun muassa symbolien sijaintitiedot. Ohjelma myös automaattisesti katkaisee johdinviivat.

Ohjelma korjaa ja tarkistaa numerotiedot ja piirustuksen yksityiskohdat automaattisesti. Se ehdottaa vain sellaisia koskettimia, jotka eivät ole käytössä ja pystyy näin ehkäisemään virhekytkentöjä.

– Perinteisellä käsityömenetelmällä on tarkastamisessa suuri työmäärä, kun symbolin paikkaa siirretään lehdellä tai jopa toiselle lehdelle. Ainoastaan tietokone on tarpeeksi tunnollinen tarkastamaan kaikki sijaintiviitteet ja ristiinviittaukset.

Pikassoa kehitetään jatkuvasti. AutoCAD versio 11 antaa paljon uusia mahdollisuuksia. Jukka Kalevan mukaan yritykset aikovat talven aikana ohjelmoida esimerkiksi johdotusviitteiden tarkastamisautomatiikan.

SÄHKÖSUUNNITTELUN AutoCAD-SOVELLUKSET:

pikasso PIIRIKAAVIO

- JOHDOTUS / OHJAUSPIIRIKAAVIOT
- VAPAAT OHJAUSPIIRIKAAVIOT
- KAAPELEIDEN JOHDOTUSVIITTEET OSOITTAMALLA PIIRIKAAVIOSTA
- RIVILIITINAUTOMATIIKKA PIIRIKAAVIOSTA JOHDOTUSKAAVIOON
- PIIRIKAAVION KOSKETTIMIEN VALINTA / ASETUSAUTOMATIIKKA
- 3:N RINNAKKAISEN JOHTIMEN PIIRTO
- SARAKE / LEHTIVIITEAUTOMATIIKKA
- KAAVIOSSA JOPA 99 LEHTEÄ

sahäkkä TASOSUUNNITTELU

- SÄHKÖPISTEET • RYHMITYSPIIRUSTUKSET
- AKSONOMETRISET PIIRUSTUKSET
- MATERIAALILUETTELOT • VALAISINLUETTELOT
- LÄMMITINLUETTELOT • KATTAVA SYMBOLIVALIKKO
- NOPEUTTAVIA TYÖRUTIINEJA • LAAJALTI KÄYTETTY

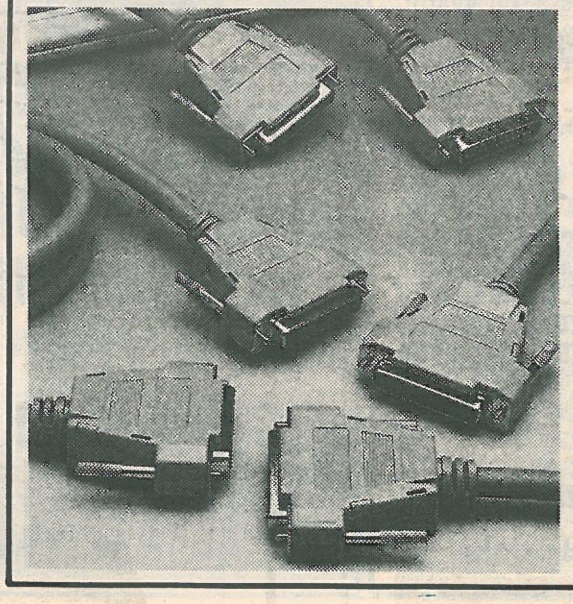
Kehitystyö: IONOS OY, VANTAA
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO VILJO KOJO KY, HELSINKI

FK - 5001

SINUNKIN NÄPPÄIMISTÖSI

- PC, AT, PS/2, 386, 486 -tietokoneisiin
- sisäänrakennettu laskin, aina työpöydälläsi
- funktionäppäimet sekä sivulla että ylhäällä
- 130 näppäintä, mm. 8 nuolinäppäintä
- säädettävä pidike F-näppäinten merkityksille
- toteutus ALPS-kytkimillä

TUTUSTU MIKROVUOLLA, OULUSSA



LAATUKAAPELIT

EDULLISESTI

SUORAAN MIKROVUOLTA,

p. 981 - 336596

"Ensimmäinen toimitus jännitti eniten"

Taina Ala-Mursula on Mikrovuon ensimmäinen datanomiharjoittelija, joka on tutustunut firmassa lähinnä ohjelmointiin. Taina siirtyi datanomi-koulutukseen noin vuosi sitten yliopistolta, jossa hän opiskeli tekniikkaa. Siispä hänellä on näkemystä ja kokemusta teknisistä sovelluksista jo ennestään.

Näytön toimitus pyysi Tainaa kertomaan datanomi-koulutuksesta, sillä ala on varsin uusi, ja suuri osa valmistuneista sijoittuu tietokonefirmoihin.

Kaksi ja puolivuotista datanomikoulutusta on annettu Oulun kauppaoppilaitoksessa viitisen vuotta. Datanomit ovat sijoittuneet työelämään nopeasti valmistumisensa jälkeen.

Koulutus on keskiasteen ylioppilaspohjainen perustutkinto, jonka erikoisuutena on harjoittelujakso keskellä opintoja: vuosi koulua, puoli vuotta harjoittelua, vuosi koulua. Ensimmäinen kouluvuosi on täynnä työtä alusta loppuun saakka. Uutta asiaa tulee eteen jatkuvasti.

Opiskelemme muun muassa erilaisten tietokonelaitteistojen fyysistä ja loogista toimintaa sekä muistinhallintaa. Tutustumme erilaisiin ohjelmointirakenteisiin ja sovellamme niitä varsinaisessa ohjelmoinnissa.

Ohjelmoimme Cobol- ja dBaseIV-kielillä. Myös tietojärjestelmän suunnittelun lähtökohdat sekä tietokannat tulevat meille tutuiksi.

Ei jännitä enää, toteaa Taina Ala-Mursula.

Monipuolisia aineita

Tietotekniikan ammattiaineet kattavat kaksi kolmasosaa opetuksesta. Tosiasiassa osuus kasvaa suuremmaksi kokonaisajasta, sillä näistä aineista – varsinkin ohjelmointikielistä – tehdään useita harjoitustöitä.

Niihin eivät koulutunnit aina tahdo riittää, joten koululla tulee vietettyä monta antoisaa iltaa ja viikonloppujakin.

Tietotekniikan lisäksi meille opetetaan monia muita aineita. Konekirjoitus ja tietotekniikan englanti helpottavat käytännössä tietojenkäsittelyn opiskelua.

Sovellettu matematiikka taas auttaa ymmärtämään ohjelmointikielten matemaattisia rakenteita. Työelämää varten on varsin hyödyllistä harjoitella suullista ja kirjallista ilmaisua sekä kirjanpitoa.

Oman luokkani työharjoittelujakso alkoi kesäkuussa ja loppuu joulukuun lopussa. Harjoittelupaikkamme ovat hyvin erilaisia – pienistä alan yrityksistä suurten laitosten atk-osastoihin – samoin työtehtävät.

Harjoittelun aikana pidetyissä seminaaritilaisuuksissa olemme jokainen esitelleet omaa harjoitteluamme. Näin koko luokka saa melko kattavan kuvan atk-alan työtehtävistä ja työpaikoista.

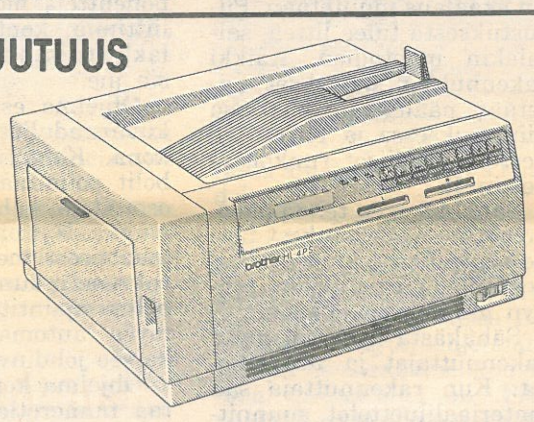
Harjoittelen Mikrovuolla

Oma harjoitteluni Mikrovuolla on ollut lähinnä ohjelmointia. Työhönopastajana toiminut Kari sai aluksi neuvoa ja vastata kysymyksiini jatkuvasti. Harjoittelun edistyessä on ollut mukava huomata, että pystyy tekemään itsenäistä työtä. Ensimmäinen oma toimitus asiakkaalle oli niin jännittävä, etten ollut saada unta edellisenä yönä. Onneksi ei ole toista ensimmäistä.

Harjoittelujakso on juuri sopivassa opintojen vaiheessa. Silloin osataan jo jotakin ja halutaan oppia paljon lisää. Käytännön työssä oppii korvaamattoman paljon. Jäljellä olevaa kouluvuotta varten ei voisi saada mistään parempaa opiskelumotivaatiota.

Taina Ala-Mursula,
datanomiharjoittelija

TUOTEUUTUUS



brother HL-4PS LASERKIRJOITIN

Tehokkuutta grafiikan tulostukseen

Brother HL-4 PS laserkirjoitin on pienikokoinen PostScript tulostin DESK TOP tulostukseen, suunnitteluun, tekniseen tulostukseen ja muihin vastaaviin, suurta tarkkuutta vaativiin tulostuksiin.

Mitoiltaan 41.6 *34.5*21.5 cm kokoisena Brother HL-4 PS mahtuu pieneenkin tilaan. HL-4 PS tulostaa neljän sivun minuuttivauhdilla, tarkkuus 300 pistettä tuumalle. Monikäyttö paperinsyöttöalustalta voit syöttää jopa 50 arkkia, lisäkasetilla laajennettavissa 250 arkkiin saakka. Brother HL-4 PS laserkirjoittimella voidaan tulostaa myös kirjekuoria ja kalvoja, tulostus joko kuvapuoli ylöspäin tai alaspäin.

Brother HL-4 PS tukee PostScript sivunkuvauskieltä ja emuloi HP Laserjet IIP laserkirjoitinta. Yhteensopivuus mahdollisimman monen ohjelmiston kanssa on taattu. Näiden lisäksi HL-4 PS voidaan kytkeä myös AppleTalk verkkoon. Brother HL-4 PS käyttää BR-Script PostScript yhteensopivaa tulkkia ja TMS34010 (40 MHz) Texas Instrumentin nopeaa grafiikkaprosessoria, jolla saadaan huippunopea prosessointi.

Vakio 2M (2Mb) muisti voidaan tarvittaessa laajentaa 6M saakka lisävarusteena saatavilla muistikorteilla. Vakiona ovat myös Centronics rinnakkaisliitäntä, RS-232C ja RS-422A sarjaliitännät sekä myös AppleTalk käytettäväksi verkkotulostukseen ja IBM PS/2, IBM PC AT/XT tai kloonien sekä MacIntosh ympäristöön. Kirjoittimessa on 35 fonttia.

Laitteen tarjoushinta on 15 940 mk.

Maahantuoja: Ky Enestam Kb, Vantaa

Jälleenmyyjä: Mikrovuo Oy, Oulu, Helsinki

ConoDesk 6000

+

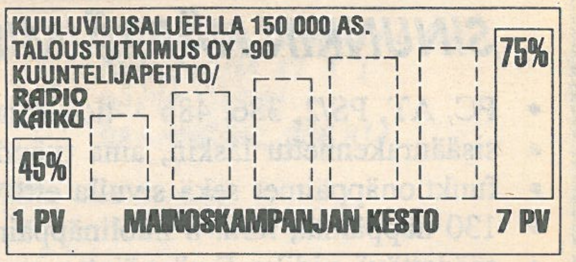
Brother HL-8e

- lisäkortti, joka tekee laseristasi PostScript-tulostimen
- myös LaserJet emulaatio, skaalattavat fontit (35)
- vaivaton käyttää ja erittäin nopea sivuntulostus
- ehdoton DESKTOP tai AutoCAD työasemassa

TUTUSTU MIKROVUOLLA

p. 981-336596

UUDET TUULET...
...UUSI ILME
SILTI YHÄ
EDULLISIN...



RADIO KAIKU

PAKKAHUONEENK. 12
PUH. 229 221